

Vue de l'écluse de Lanaye
lors d'une crue de la Meuse en 2011

La Meuse au fil des crues

Que révèlent ce fleuve, ces rivières et ces ruisseaux de Wallonie qui, soudain, décident d'escalader leurs rives, de transformer les champs en marais et les vallées en lacs, de métamorphoser les villes en angoissante Venise ? Qu'il pleuve parfois beaucoup et longtemps, surtout l'hiver, nous sommes incapables de maîtriser les colères du ciel. Et voilà qu'il s'assombrit encore...

Texte : **Paul Devuyst**

Photos : **J. THOMISSEN**/Flickr (p.32), **okapi07**/Panoramio (p.35)

«**C'** est la crue du siècle», «De mémoire d'homme, on n'avait jamais

vu ça». À chaque inondation, ces phrases reviennent comme des ritournelles dans la bouche des sinistrés que les caméras de télévision nous présentent désespérés, les pieds dans l'eau boueuse et devant leur maison dévastée par les flots.

Pour raviver notre mémoire parfois défaillante et pour cerner au mieux le problème des inondations, notamment dans la vallée de la Meuse, le groupe de recherche du HECE (*Hydraulique de l'Environnement Naturel et Construit*), comptant une quinzaine de scientifiques de l'Université de Liège, mène des travaux de modélisation en hydrologie et hydraulique. Ceux-ci s'intègrent

régulièrement au sein de projets multidisciplinaires couvrant entre autres des aspects climatiques, économiques ou encore urbanistiques.

«Notre travail comporte deux volets, explique Benjamin Dewals (chargé de cours à l'ULg). Le premier est basé essentiellement sur la modélisation mathématique et numérique de crues depuis leur genèse, ce qui se passe sur le bassin versant en tenant compte de l'influence de la végétation, du relief, de l'occupation des sols, du degré d'urbanisation, etc.» Ce travail se poursuit par l'étude de la propagation des crues dans le réseau des rivières avec l'analyse des débordements et des dommages, la cartographie détaillée des extensions d'inondation, des hauteurs de submersion, la distribution des vitesses de l'eau ou l'estimation des impacts économiques. Les données

(1) En Région wallonne, ces données sont la propriété du SPW et sont accessibles via le géoportail <http://geoportail.wallonie.be/home.html>

Pour en savoir plus:

<http://www.environnement.wallonie.be/inondations>

<http://www.voies-hydrauliques.wallonie.be>

Bio express



Noms : Pierre Archambeau, Benjamin Dewals, Sébastien Erpicum, Michel Piroton

Formations :

Ingénieurs civils, Docteurs en Sciences appliquées de l'Université de Liège.

Adresse :

Université de Liège
Département ARGenCo
Hydraulics in Environmental and Civil Engineering (HECE)
Chemin des Chevreuils 1,
Bât.B52/3, Sart Tilman,
4000 Liège

Tél. : 04/366.92.83

E-mail : b.dewals@ulg.ac.be

Site Web : <http://www.hece.ulg.ac.be/cms/staff>

des situations d'étiages prolongés sont envisagées pour les mois plus secs».

Alors que des inondations comparables à celles de 1993 induiraient de nos jours des dégâts pour environ 300 millions d'euros sur l'ensemble des provinces de Liège et de Namur, des crues exceptionnelles feraient beaucoup de dégâts en 2100. «On obtient comme résultat une augmentation de ces dommages d'à peu près 500% pour atteindre des montants de l'ordre de 2 milliards d'euros de dommages sur l'ensemble du cours de la Meuse en Région wallonne», conclut l'étude.

pour réaliser ce travail (1) sont acquises sur le terrain par laser héliporté ou par bateau. Le second volet est expérimental. L'équipe de chercheurs dispose en effet d'un laboratoire d'un millier de mètres carrés où ils peuvent mener des travaux liés à l'hydraulique des constructions (déversoirs de barrages, écluses, prises d'eau). La plupart de ces ouvrages permettent de réguler des situations de crues très importantes, voire d'y résister.

«Il y a évidemment beaucoup d'interactions et de complémentarité entre ces deux volets car nos travaux peuvent s'appliquer à différentes échelles et dans différentes régions du monde. Toute une réflexion scientifique est nécessaire pour sélectionner, au cas par cas, l'approche la plus pertinente et la plus efficace en fonction de la problématique», poursuit Sébastien Erpicum, gestionnaire du laboratoire d'hydraulique des constructions de HECE.

LA MEUSE

La Meuse est caractérisée par ses importantes variations de débit. Si on considère des ordres de grandeur, son débit moyen est proche de 200 m³ par seconde à Liège mais il peut descendre à 10 fois moins en période d'étiage (sécheresse), ce qui entraîne alors des problèmes de distribution d'eau en Flandre et aux Pays-Bas. Par contre, en période de crue, son débit est multiplié par un facteur 10 (et même davantage) pour en arriver à un débit de 3 000 m³ par seconde en région liégeoise. Ces variations très marquées constituent une des caractéristiques du fleuve.

De manière générale et comme l'explique Pierre Archambeau, spécialiste en hydrologie, les crues peuvent avoir plusieurs origines. Elles peuvent être soit la conséquence d'une pluie soudaine très intense qui tombe sur un sol sec; la capacité d'absorption du sol est alors dépassée et l'excédent d'eau ruisselle sur le bassin versant, converge vers les ruisseaux et une fois dans le réseau drainant, l'onde de crue démarre. Ce genre de crues est plutôt localisé, en tête de bassin, et typique d'une pluie d'orage.

Soit, et c'est le cas des grands épisodes de crues de la Meuse, elles surviennent généralement après de très longues

périodes de pluie qui tombent, par exemple, sur un manteau neigeux, lequel fond simultanément. Les sols sont alors saturés et inévitablement, on en arrive à un ruissellement conséquent sur des bassins versants dans le même état. C'est alors que la crue commence.

ET SES CRUES FUTURES

Compte-tenu de ses compétences, le HECE, de la Faculté des Sciences Appliquées de l'ULg, a participé à un projet européen baptisé AMICE, fédérant des équipes scientifiques et des gestionnaires des cours d'eau de l'ensemble du bassin versant de la Meuse, qui s'étend en France, en Allemagne, aux Pays-Bas ainsi que dans 2 régions belges. Une étude qui s'est clôturée en début d'année 2014.

«Auparavant, chaque pays, chaque région utilisait ses propres scénarios développés par ses propres responsables et donc, aux frontières, il y avait forcément des incohérences dans les hypothèses adoptées par chacun pour mener les analyses», indique Benjamin Dewals. Il s'agissait cette fois de mener une série d'analyses selon des scénarios climatiques et hydrologiques cohérents à l'échelle de tout le bassin versant. La participation du groupe consistait à coordonner une modélisation hydraulique inédite de la Meuse, depuis sa source en France jusqu'à son embouchure aux Pays-Bas.

Cette recherche multidisciplinaire établie à l'aide d'un nouveau modèle prévisionnel, qui intègre à la fois des considérations climatologiques, géographiques, hydrauliques et urbanistiques, s'étend jusqu'en 2100 et envisage plusieurs scénarios, ce qui permet d'estimer les dégâts possibles. Ses conclusions sont assez surprenantes: 19 communes wallonnes traversées par la Meuse sont plus ou moins exposées à des risques d'inondation importants qui pourraient fortement croître dans les années à venir. Les scientifiques estiment en effet qu'«en Wallonie, le niveau du fleuve lors d'une crue centennale pourrait augmenter de 60 cm à l'horizon 2050 et de 130 cm d'ici le début du siècle prochain, favorisant les risques de débordement. D'ici 2100, il est donc tout à fait possible que Liège subisse à nouveau des débordements importants. À l'inverse,

Ceci revient à dire qu'il faut adopter une meilleure gestion de l'urbanisation pour limiter l'évolution à la hausse des dommages considérables liés aux inondations provoquées par la Meuse.

L'UTILITÉ DES BARRAGES

Dans les principales vallées en Région wallonne, créer des zones inondables pour atténuer les effets dévastateurs des crues de la Meuse est devenu quasi-impossible compte-tenu de l'urbanisation et de la densité des habitations. D'autre part, son débit est alors si important qu'il est pratiquement impossible de stocker un tel volume d'eau. La seule solution est de laisser transiter

l'eau du fleuve en érigeant des murs de protection.

«Mais la solution la plus constructive consiste à prendre le problème le plus en amont possible afin de stocker l'eau de pluie d'une manière temporaire et ainsi atténuer le débit des affluents. L'exemple de la Vesdre est le plus caractéristique: l'existence des barrages d'Eupen et de La Gileppe crée une marge de manœuvre en stockant l'eau en provenance de la fonte du manteau neigeux des Fagnes. Il en résulte un effet tampon dont on perçoit les effets bénéfiques dans les mesures et dans les conséquences... jusqu'à la confluence avec un affluent qui n'est pas régulé et sur lequel il n'y a aucun contrôle humain, la Hoegne. Résultat, cette influence bénéfique est en partie gommée», précise Benjamin Dewals.

L'URBANISATION

«Il ne faut pas se focaliser sur le problème de l'urbanisation car les zones habitées occupent à peine 10% de la surface globale de la Wallonie et n'influencent que de manière marginale les débordements des cours d'eau dans les zones les plus sensibles», affirme le Professeur Michel Piroton.

En réalité, l'urbanisation a un double effet: il y a d'une part des effets locaux liés à une imperméabilisation de la surface du sol (routes, constructions, etc.) et donc une augmentation des débits des ruisseaux et rivières. Sacrifier un rideau d'arbres, grands consommateurs d'eau, ou bétonner un chemin de campagne peut avoir des effets néfastes sur le



La Meuse, au fil des siècles...

Le caractère d'anormalité d'une crue et ses conséquences sont toujours impressionnants et marquent d'une pierre noire l'histoire du fleuve. C'est ainsi qu'on peut lire dans les Annales de Saint-Bertin datant de 858: «Dans le bourg de Liège, où repose le corps de Saint-Lambert, il survint soudainement, au mois de mai, une telle inondation causée par les pluies, que la Meuse se précipitant violemment hors de son lit, emporta les maisons, les murs de pierre, les édifices, les hommes avec tout ce qu'elle rencontra, et l'église de Saint-Lambert elle-même».

- ◆ En 1036, les hautes eaux du fleuve détruisent le premier pont des Arches à Liège (construit en 811); en 1175, une crue subite emporte le pont de Namur et en 1196, c'est le pont d'île à Liège qui est anéanti.
- ◆ La chronologie de la crue de 1374 se déroule en 2 phases: la première, le 4 janvier, voit le fleuve quitter son lit ordinaire et envahir les rues de Liège. De fortes précipitations continuent à tomber sur des sols saturés, les eaux ruissellent, gonflent les rivières et la Meuse. La seconde

phase d'inondations se produit les 11 et 12 janvier, où le fleuve atteint un niveau exceptionnel.

- ◆ On peut considérer que les inondations de 1348 (d'une hauteur prodigieuse, elles firent naître et entretenirent une épidémie meurtrière), de 1408 (qui emporta le pont de Réginard à Liège), d'avril 1463 (qui porta la désolation dans toutes les parties de Namur laissant un limon de hauteur d'homme dans les rues), de février 1571 (qui entraînent les ponts d'Amercœur à Liège et de la Meuse à Namur), de 1658 et de 1850 (qui détruisirent un des ponts du chemin de fer à Liège) correspondent à des crues séculaires (1 chance sur 100 de se produire tous les ans).
- ◆ Les pluies extrêmement abondantes depuis le 19 décembre 1925, conjuguées à la fonte des neiges accumulées depuis la fin novembre, produisent, en janvier 1926, une crue exceptionnelle de la Meuse et de ses affluents. Ceux-ci sortent de leur lit et entre Namur et Dinant, les eaux s'étendent à perte de vue. Le bassin de la Gileppe avait débordé, déversant plus

ruissellement. Par contre, à l'échelle du bassin versant de la Meuse, l'urbanisation n'est pas suffisante pour donner lieu à un réel changement lors des débits de pointe.

La meilleure mesure de prévention consisterait à ne pas construire d'habitations ou d'infrastructures en zone inondable, ainsi que d'adapter celles qui s'y trouvent déjà actuellement. Or, certaines communes continuent à autoriser les constructions dans des endroits inappropriés !

Pour conclure, souvenons-nous du proverbe chinois qui dit: «Il est plus facile de déplacer un fleuve que de changer son caractère» ! ■

Que disent les climatologues ?

À en croire tant les spécialistes du Groupe d'experts inter-gouvernemental sur l'étude du climat (GIEC) que ceux du Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyenne échéance (ECMWF, Reading, Grande-Bretagne) ou ceux du Service américain d'étude géologique (USGS, Princeton, New Jersey, USA), au cours des 100 prochaines années, nos hivers seront 5 fois plus humides que ce que nous avons connu jusqu'à présent.

Concrètement, un hiver pluvieux qui s'est produit au 20^e siècle tous les 50 ans statistiquement (soit une probabilité de 2% par an) pourrait revenir au 21^e siècle tous les 10 ans, voire tous les 8 ans sur de grandes parties d'Europe du nord et du centre. Les hivers seront aussi plus chauds, la hausse des températures étant comprise entre 1,4 à 5,8 degrés en moyenne sur le siècle.

Dans ce contexte, les débits des fleuves et rivières vont naturellement évoluer...

Repère de crue du 1^{er} janvier 1926 à Seraing.



de 4 500 l d'eau à la seconde dans la Vesdre. Toutes les îles étaient submergées et plusieurs villes et villages sont sous eau. La circulation était interrompue entre Liège et Seraing. Sur le mur du bâtiment principal de l'Université, place du 20-Août, comme en plusieurs autres endroits de Liège, on peut encore voir une plaque portant l'inscription «Janvier 1926» accompagnée d'une flèche qui indique le niveau atteint par les eaux. Ce mois-là, les flots dépassèrent de 65,5 cm le niveau de la place. On mesura près d'1,5 m d'eau dans de nombreuses rues de Liège. À Seraing, la hauteur des flots oscillait entre 3 et 5,5 m et l'usine Cockerill était sous eau, éteignant les hauts fourneaux. À Visé, la Meuse dépassa de 2,5 m son niveau moyen.

◆ Les inondations qui débutèrent le 20 décembre 1993 comptent parmi les plus catastrophiques de notre histoire contemporaine. Elles sont dues pour l'essentiel à des totaux pluviométriques mensuels exceptionnellement élevés dans l'ensemble du pays, les plus importants étant

relevés en Ardenne. Pour des milliers de riverains, Noël et Nouvel An se passent les pieds dans l'eau. Les dégâts sont immenses. Est-ce la «crue du siècle» dépassant en intensité celle de 1925-1926 ? On peut raisonnablement répondre par l'affirmative en comparant les débits maxima observés: à Angleur, sur l'Ourthe (le principal affluent de la Meuse belge), il est de 900 m³ par seconde contre 783 m³ par seconde en 1926; et la Meuse à Visé a atteint des débits jamais égalés puisque près de 3 650 m³ par seconde ont été mesurés contre un peu moins de 3 000 m³ «seulement» par seconde le 1^{er} janvier 1926.

◆ Hélas, à la mi-janvier 1995, de nouvelles inondations d'une ampleur exceptionnelle touchèrent principalement le bassin de la Meuse, les entités de Dinant et Ben-Ahin (Huy) étant les plus touchées. À la mi-novembre 2010, d'abondantes précipitations et des crues locales provoquèrent d'importants dégâts dans tout le pays.